

Estruturas de Dados - ESP412

Prof^a Ana Carolina Sokolonski

Bacharelado em Sistemas de Informação
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Bahia
Campus de Feira de Santana

carolsoko@ifba.edu.br

April 3, 2025

Árvores Binárias de Busca - AVL

1 Árvores Binárias de Busca - AVL

- Definição
- Estrutura
 - Fator de Balanço
 - Tipo do Nó
- Balanceamento
 - Rotação Simples à Esquerda
 - Rotação Simples à Direita
 - Rotação Dupla à Esquerda
 - Rotação Dupla à Direita

2 Trabalho

3 Referências

Árvore Binária de Busca - AVL

Árvore Binária de Busca - AVL

Definição:

Árvores AVL são Árvores Binárias de Busca Balanceadas, isto significa que são árvores de busca que possuem custo de busca mínimo.

Árvore Binária de Busca - AVL

Definição:

Árvores AVL são Árvores Binárias de Busca Balanceadas, isto significa que são árvores de busca que possuem custo de busca mínimo.

Contudo, para garantir este custo de busca mínimo, é preciso manter a árvore sempre balanceada a cada inclusão ou exclusão de um nó na árvore. O que proporciona um custo durante as operações de inclusão e exclusão. Não basta incluir ou excluir o nó de qualquer maneira. Deve-se balancear a árvore sempre que um nó for inserido ou retirado.[Cormen et al. 2009]

Árvore Binárias de Busca - AVL

Definição:

As operações de Busca, Inserção e Remoção têm complexidade $O(\log n)$, onde n é o número de elementos da Árvore AVL.

Árvore Binárias de Busca - AVL

Definição:

As operações de Busca, Inserção e Remoção têm complexidade $O(\log n)$, onde n é o número de elementos da Árvore AVL.

O nome AVL vem de seus criadores soviéticos Adelson Velsky e Landis, e sua primeira referência encontra-se no documento "Algoritmos para Organização da Informação" de 1962.

Árvores Binárias de Busca - AVL

Definição:

As operações de Busca, Inserção e Remoção têm complexidade $O(\log n)$, onde n é o número de elementos da Árvore AVL.

O nome AVL vem de seus criadores soviéticos Adelson Velsky e Landis, e sua primeira referência encontra-se no documento "Algoritmos para Organização da Informação" de 1962.

Nas Árvores AVL, para qualquer nó da Árvore, as alturas de suas duas Subárvores, Esquerda e Direita, diferem de até UMA unidade, NÃO mais que isso, ou seja, ZERO ou UMA unidade apenas.

Árvores Binárias de Busca - AVL

Definição:

Pela definição, todos os nós da Árvore AVL obedecem a seguinte propriedade:

Árvores Binárias de Busca - AVL

Definição:

Pela definição, todos os nós da Árvore AVL obedecem a seguinte propriedade:

$|h_d(u) - h_e(u)| \leq 1$, onde $h_d(u)$ é a altura da subárvore direita do nó u e $h_e(u)$ é a altura da Subárvore esquerda do nó u .

Árvore Binárias de Busca - AVL

Definição:

Pela definição, todos os nós da Árvore AVL obedecem a seguinte propriedade:

$|h_d(u) - h_e(u)| \leq 1$, onde $h_d(u)$ é a altura da subárvore direita do nó u e $h_e(u)$ é a altura da Subárvore esquerda do nó u .

O valor $h_d(u) - h_e(u)$ é denominado fator de balanço do nó. Quando um nó possui fator de balanço com valor $-1, 0$ ou 1 então é um nó regulado. Todos os nós de uma Árvore AVL são regulados, caso contrário, a Árvore não é AVL.

Árvores Binárias de Busca - AVL

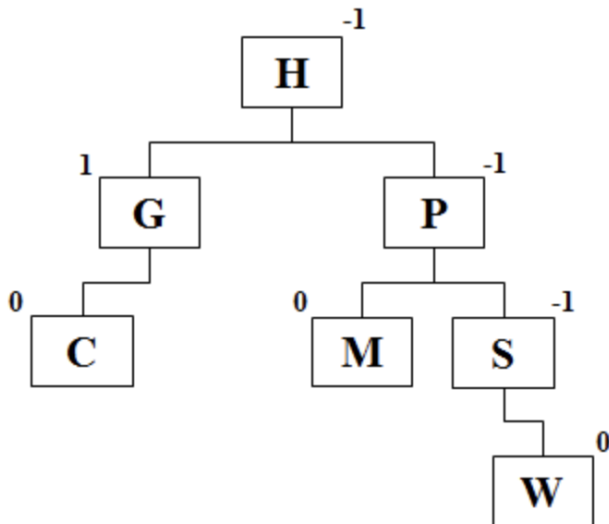
Fator de Balanço:

+1: subárvore esquerda mais alta que a direita

0: subárvore esquerda igual a direita

-1: subárvore direita mais alta do que a esquerda

Árvores Binárias de Busca - AVL com Fator de Balanço



Árvores Binárias de Busca - AVL

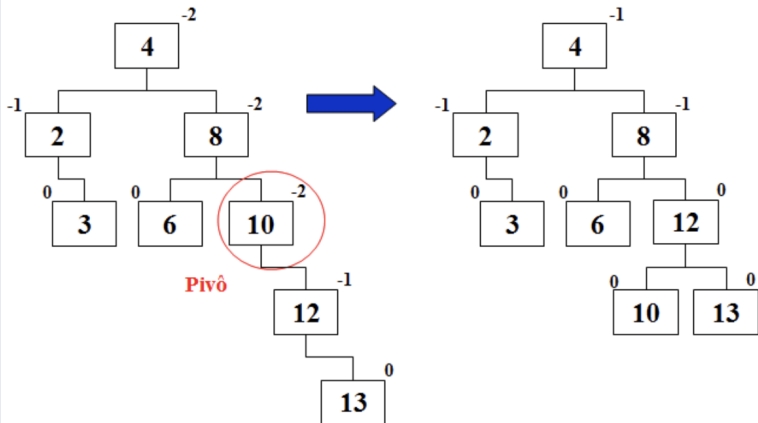
Estrutura - Tipo do Nó:

```
typedef struct noArvoreAVL{  
    int chave;  
    int fatorBalanço;  
    struct noArvoreAVL *filhoDir;  
    struct noArvoreAVL *filhoEsq;  
}NO;
```

Balanceamento

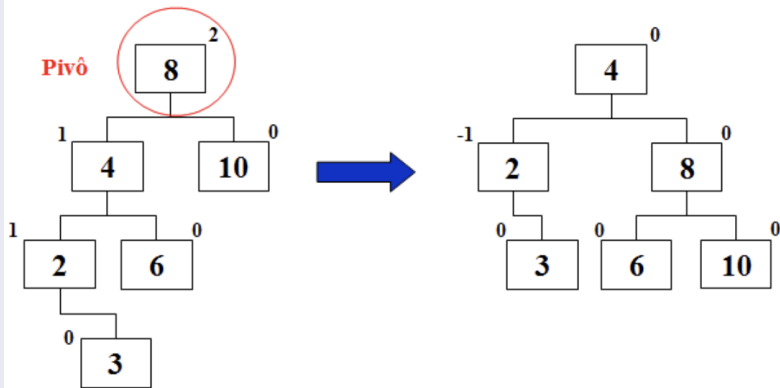
Árvores Binárias de Busca - AVL

Rotação Simples à Esquerda:



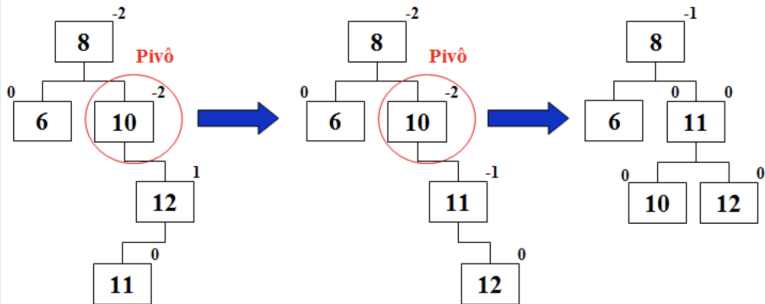
Árvores Binárias de Busca - AVL

Rotação Simples à Direita



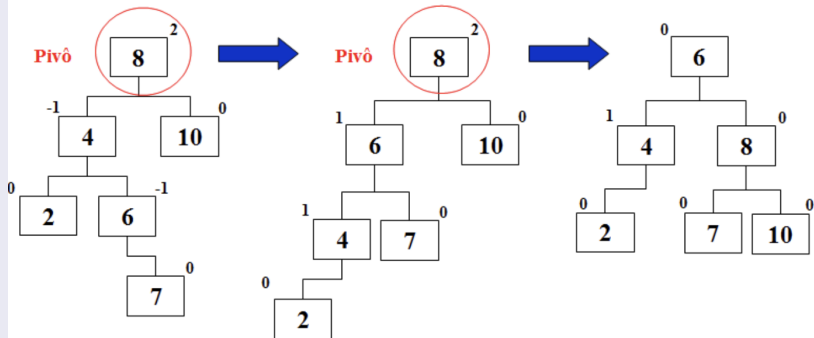
Árvores Binárias de Busca - AVL

Rotação Dupla à Esquerda



Árvores Binárias de Busca - AVL

Rotação Dupla à Direita



Árvores AVL

Implementação:

Vejamos uma implementação da árvore AVL com todos os itens de MENU apresentados em sala:

- 1 Insere elementos na Árvore AVL
- 2 Mostra Árvore AVL em Pré-ordem
- 3 Mostra Árvore AVL em Pós-ordem
- 4 Mostra Árvore AVL Em Ordem
- 5 Desenha a Árvore AVL da raiz às folhas
- 6 Remove elementos da Árvore AVL
- 7 Busca elementos na Árvore AVL
- 8 Fechar

Referências

Referências



CORMEN, T. H. et al. *Introduction to Algorithms*. 2nd. ed.
[S.l.]: The MIT Press, 2009. ISBN 0262032937.